

Corso di Dinamica e Modellistica degli Inquinanti – Anno 2014

Esercitazione n.4: dispersione di specie inquinanti nell'ambiente

Obiettivo dell'esercitazione

Implementare e utilizzare un modello tridimensionale che risolve l'equazione di trasporto-dispersione per inquinanti (PM_{10} , SO_2 , NO_x , VOC) sulla base di un campo di velocità e turbolenza ricostruito utilizzando un modello meteorologico basato su dati sperimentali.

È fornito un test case di riferimento (<http://158.110.32.35/CLASS/ING-AMB/case-study/SANVITOTG>) relativo alla emissione di composti inquinanti (CO , NO_x , polveri, SO_2 e formaldeide) previsti a seguito dell'ampliamento di un'azienda. Per il test case sono forniti i dati relativi alla localizzazione dell'impianto, all'orografia e uso del suolo del territorio circostante (file `geo500.dat`), i dati meteorologici di superficie e i radiosondaggi (file `surf.dat` e `up.dat` in formato idoneo per Calmet e ventoARPA.xls in formato xls).

Vengono anche fornite le caratteristiche dell'emissione utili per modellarne il pennacchio (portata emessa, caratteristiche del camino, file `sorgenti0.xlsx`) e dati di concentrazione di fondo (file `back-XX.dat`).

Esecuzione

1. Installare la suite di programmi Calmet/Calpuff/Calpost scaricabile dal sito dell'EPA. Predispone, utilizzando i dati contenuti nel file `descrizione.txt` o nell'estratto di relazione allegata, il file di input per far girare la parte meteorologica del codice ricostruendo il campo di moto tridimensionale e tempo-dipendente.
2. Analizzare il campo di vento calcolato utilizzando il tool Calwindrose, disponibile nel menu CalTool: ricostruire la rosa dei venti in corrispondenza della stazione di superficie e confrontarla con quella ottenuta nel punto griglia del dominio corrispondente al sito industriale. Valutare la rosa dei venti su base annua, stagionale, e giornaliera per verificare se esistono periodicità nel regime dei venti.
3. Utilizzare il programma PRINTMET per estrarre il campo di vento 3D per una giornata per valutare se, al livello del suolo, il campo viene "corretto" in presenza di ostacoli orografici;
4. analizzare l'importanza relativa delle emissioni monitorate di cui deve essere modellato l'impatto. Individuare le sorgenti responsabili del 90% dell'emissione;
5. preparare il file di input per il modello Calpuff, localizzando e caratterizzando le emissioni da simulare; far girare il modello;
6. utilizzare il programma Calpost per post-processare i dati; è possibile estrarre serie temporali di concentrazione di inquinante in particolari punti (per esempio in corrispondenza di recettori sensibili) e produrre mappe di concentrazione al suolo (mappe di ricaduta) per i valori istantanei di concentrazione o per valori mediati (sulle 24 ore, o su base annua) che costituiscono le variabili di riferimento per il confronto con i limiti di legge. Usare Calpost per estrarre: una mappa istantanea, la mappa del massimo dei valori mediati sulle 24 ore, la mapopa del massimo orario su base annua. Realizzare le mappe utilizzando Surfer o altro programma in grado di generare isocontorni. Confrontare le mappe di ricaduta con i valori limite previsti per legge per la specie inquinante oggetto di esame.
7. Estrarre la serie temporale di concentrazione in un punto del dominio: calcolare le statistiche (media, varianza, mediana, percentili) e plottare il box plot che descrive l'impatto nel punto.